a 50281

WORLD HEALTH ORGANIZATION
ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE

WHO/PCS/DS/94.87
Original : ANGLAIS
Distr. : LIMITEE
Date de publication : Février 1994

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION
OF THE UNITED NATIONS
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR
L'ALIMENTATIONET L'AGRICULTURE

FICHES FAO/OMS D'INFORMATION SUR LES PESTICIDES

N° 87

BENOMYL

La parution d'une fiche d'information sur un pesticide particulier n'implique pas que ce pesticide soit approuvé par l'OMS et la FAO pour quelque utilisation que ce soit, ni que ces organisations en excluent l'usage à d'autres fins qui ne seraient pas indiquées. L'OMS et la FAO estiment exactes les informations fournies, mais déclinent toute responsabilité quant aux erreurs ou omissions éventuelles et à toutes leurs conséquences.

The issue of this document does not constitute formal publication. It should not be reviewed, abstracted or quoted without the agreement of the Food and Agriculture Organization of the United Nations or of the World Health Organization.

Ce document ne constitue pas une publication. Il ne doit faire l'objet d'aucun compte rendu ou résumé ni d'aucune citation sans l'autorisation de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture ou de l'Organisation Mondiale de la Santé.

CLASSIFICATION :

Usage principal :	Fongicide
Autres usages :	Acaricide, ovicide pour les acariens
Groupe chimique :	Benzimidazolecarbamate

1.0 RENSEIGNEMENTS GENERAUX

1.1 NOM COMMUN : bénomyl (ISO)

1.1.1 Identité :

Nom chimique UICPA : 1-[(butylamino)carbonyl]-1H-benzimidazol-2-yl-carbamate de méthyle

Nom CAS : Carbamic acid, [1-(butylamino)carbonyl]-1H-benzimidazol-2-yl]-, methyl ester

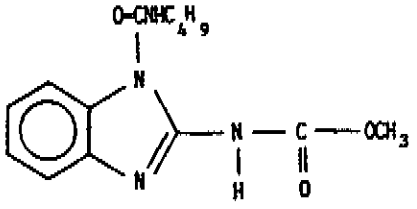
CAS Registry Number : 17804-35-2

N° RTECS : DD6475000

Formule brute : $C_{14}H_{18}N_4O_3$

Masse moléculaire relative : 290,3

Formule développée :



Synonymes et noms commerciaux : Bentale [R]; Tersan [R]; Fungicide 1991; 1-(butylcarbamoyl)-2-benzimidazolecarbamate de méthyle.

1.2 DESCRIPTION GENERALE : Le bénomyl est un fongicide du groupe des benzimidazolecarbamates à large spectre, doté de propriétés systémiques. Sa toxicité aiguë est faible et rien ne montre qu'il s'accumule. Il n'est que légèrement irritant pour la peau et les yeux, mais il provoque une sensibilisation cutanée. Des effets foetotoxiques et tératogènes ont été observés chez l'animal de laboratoire après administration de fortes doses par gavage, mais non après exposition par voie alimentaire. Chez l'animal de laboratoire, une exposition par inhalation et par voie orale réduisait la spermatogenèse.

1.3 PROPRIETES

1.3.1 Propriétés physiques : Solide cristallin inodore, brun clair, qui se décompose à 140°C juste après la fusion. Le bénomyl technique est pur à plus de 98 % (p/p).

1.3.2 Solubilité : Solubilité dans l'eau : 3,6 mg/l à 25°C et pH 5. Soluble dans plusieurs solvants organiques, notamment l'heptane et le chloroforme (respectivement, 40 et 9,4 g/100 g de solvant à 25°C).

1.3.3 Stabilité : Rapidement hydrolysé en solution aqueuse diluée et dans le sol, en isocyanate de butyle et en méthyl-2-benzimidazole carbamate (carbendazime), un fongicide. Décomposé par les acides et alcalis forts. Stable à la lumière.

1.3.4 Tension de vapeur : Négligeable (moins de 5×10^{-6} Pa).

1.4 AGRICULTURE, HORTICULTURE ET SYLVICULTURE

1.4.1 Formulations courantes : Poudre mouillable (50 %) et dispersion dans l'huile (50 %). En association avec d'autres pesticides sous forme de poudre mouillable (10-50 %) ou de poudre (6 %).

1.4.2 Espèces cibles : Efficace contre une vaste gamme de maladies fongiques des fruits, fruits secs, légumes, cultures de plein champ, gazon et plantes d'ornement. Efficaces contre l'oïdium, la tavelure du pommier et la pourriture grise. Egalement efficace contre les acariens.

1.4.3 Utilisation : Efficace comme fongicide systémique de prérécolte, et comme traitement après récolte par trempage ou à sec pour la protection des fruits, des semences et des légumes stockés. Compatible en mélange avec les pesticides non alcalins.

1.4.4 Effets non intentionnels : Toxique pour les poissons et pour les lombrics.

1.5 UTILISATION EN SANTE PUBLIQUE : Aucun usage recommandé.

1.6 USAGE DOMESTIQUE :

1.6.1 Formulations courantes : Poudre mouillable (50 %), poudre mouillable (2 %) en association avec d'autres pesticides.

1.6.2 Espèces cibles : Oïdium, botrytis, fusariose, tache noire et pourriture.

1.6.3 Utilisation : En pulvérisation sur les plantes d'ornement, les fruits, les arbres et les pelouses. Respecter le mode d'emploi et les intervalles entre applications spécifiés par le fabricant.

2.0 TOXICOLOGIE ET RISQUES

2.1 TOXICOLOGIE - MAMMIFERES

2.1.1 Voies d'absorption : Le bénomyl est facilement absorbé après exposition par voie orale et par inhalation, mais beaucoup moins après exposition cutanée.

2.1.2 Mode d'action : Le bénomyl et son principal métabolite, le carbendazime, se lie aux microtubules, structure essentielle de toutes les cellules, dont il interfère avec les fonctions (division cellulaire, transports intracellulaires, etc.). On pense que la toxicité sélective du bénomyl est due à son affinité plus importante pour les microtubules fongiques que pour les microtubules des mammifères.

2.1.3 Produits d'excrétion : Le bénomyl est presque totalement transformé et excrété dans l'urine sous forme de méthyl(5-hydroxy-1H-benzimadozol-2-yl)-carbamate (5-HBC) et dans une moindre mesure sous forme de carbendazime. Le 5-HBC est le principal métabolite retrouvé dans le lait.

2.1.4 Toxicité, dose unique (produit technique) :

DL_{50} orale

Rat (M,F)	≥ 10 000 mg/kg p.c. (dans l'huile d'arachide)
Rat (M,F)	≥ 10 000 mg/kg p.c. (suspension aqueuse de Benlate [R], 53 % m.a.)

DL_{50} cutanée

Lapin (M,F)	10 000 mg/kg p.c. (p.m. à 50 %)

CL_{50} par inhalation - exposition de 4 heures

Rat	> 4,01 mg/l (p.m. à 50 %)
Chien	> 1,65 mg/l (p.m. à 50 %)

L'administration orale de bénomyl à des rats et l'exposition de chiens par inhalation ont provoqué une toxicité au niveau des testicules. Les doses étaient > 100 mg/kg pour l'exposition orale et de 1,65 mg/l pour l'exposition par inhalation.

Irritation primaire : Un érythème léger a été observé après application cutanée d'une suspension aqueuse de bénomyl à 25 % sur la peau rasée de cobayes. Une irritation légère de la conjonctive a été observée chez le lapin après instillation de 10 mg d'une formulation en poudre sèche (5 mg m.a.) ou de 0,1 ml d'une suspension dans l'huile (10 mg m.a.).

2.1.5 Toxicité, doses répétées :

Orale : Des études par gavage chez des rats de divers âges ont montré que le bénomyl (≥ 200 mg/kg par jour pendant 10 jours et ≥ 45 mg/kg par jour pendant environ 80 jours) provoquait une diminution du nombre de spermatozoïdes et diverses lésions histopathologiques des testicules et de l'épididyme, indiquant une perturbation de l'ensemble des stades de la spermatogenèse.

Inhalation : L'exposition nasale de rats à du bénomyl (6 h/jour pendant 90 jours) a provoqué une dégénérescence de l'épithélium olfactif aux doses $\geq$ 50 mg de bénomyl/m ^{3}.

Cutanée : L'exposition cutanée de lapins à une formulation de bénomyl à 50 % équivalant à 1000 mg/kg (6 h/jour, 5 jours/semaine pendant 3 semaines) a provoqué un érythème léger et une desquamation modérée aux points d'application. L'examen microscopique a montré une toxicité au niveau du testicule (dégénérescence des éléments de la spermatogenèse). Le bénomyl a provoqué une sensibilisation chez le cobaye.

Accumulation du composé : Aucun signe d'une accumulation de résidus n'a été observé dans les tissus d'animaux de laboratoire et domestiques.

Effets cumulatifs : Aucune preuve d'effets cumulatifs n'a été observée chez des rats après administration par gavage, par voie alimentaire ou par inhalation.

2.1.6 Etudes d'alimentation :

A court terme : Aucun signe de toxicité n'a été observé chez des rats après administration pendant 90 jours de bénomyl à raison de doses allant jusqu'à 2500 mg/kg d'aliments. Lors d'une étude de 90 jours, des chiens beagle ont reçu une alimentation contenant 0, 100, 500 et 2500 mg/kg de bénomyl (jusqu'à 84 mg/kg p.c. par jour). Des modifications mineures des paramètres de chimie clinique et quelques lésions histopathologiques, observées uniquement à la dose la plus élevée, n'étaient probablement pas dues au bénomyl.

A long terme : L'administration à des rats d'un régime alimentaire contenant jusqu'à 2500 mg de bénomyl par kg pendant deux ans a été sans effet sur la croissance, la chimie clinique, l'hématologie ou l'histopathologie.

Aucun effet indésirable sur les paramètres de chimie clinique ou les indices hématologiques n'a été observé chez des souris CD-1 mâles et femelles ayant reçu pendant deux ans un régime contenant jusqu'à 5000 mg/kg de bénomyl. Des modifications liées au composé ont été observées au niveau du poids absolu relatif du foie chez les mâles (à la dose la plus élevée) et chez les femelles (jusqu'à 1500 mg/kg). Chez les mâles, on a observé une diminution du poids des testicules et une dégénérescence testiculaire à la dose la plus élevée.

2.1.7 Etudes toxicologiques supplémentaires

Cancérogénicité : Des rats ont reçu pendant deux ans un régime alimentaire contenant jusqu'à 2500 mg de bénomyl par kg; aucun effet oncogène n'a été décelé. Des souris ont été exposées pendant deux ans à un régime alimentaire contenant 0, 500, 1500 et 5000 mg de bénomyl par kg. L'incidence des adénomes et carcinomes hépatocellulaires chez les femelles était augmentée en fonction de la dose. Chez les mâles, le nombre d'adénomes et de carcinomes hépatocellulaires était sensiblement augmenté aux doses de 500 et 1500 mg/kg mais non à la dose de 5000 mg/kg. Le nombre accru de carcinomes alvéolaires du poumon chez les mâles se situait dans les valeurs témoins historiques.

Tératogénicité : Une étude par gavage chez la souris (0, 50, 100 et 200 mg/kg par jour du 7^e au 17^e jour de la gestation) a eu des effets tératogènes à toutes les doses. Les anomalies consistaient en exencéphalie, hydrocéphalie, fente palatine, hydronéphrose, polydactylie,

oligodactylie, hernie ombilicale, côtes soudées, vertèbres soudées et queue courte et crépue. On a également observé une tératogénicité lors d'une étude par gavage chez le rat (0, 3, 10, 30, 62,5 et 125 mg/kg par jour du 7e au 16e jour de la gestation). Les malformations consistaient en microphtalmie, anophtalmie et hydrocéphalie. La dose sans effet était de 30 mg/kg de bénomyl. Lors d'une autre étude chez le rat, la dose sans effet pour des effets tératogènes analogues était de 31,2 mg/kg.

Lors d'une étude chez le rat destinée à évaluer les effets de faibles doses de bénomyl sur le développement des jeunes, le composé a été administré par gavage à raison de 0, 15,6 et 31,2 mg/kg par jour du 7e jour de la gestation au 15e jour de l'allaitement. Aucun effet tératogène n'a été observé mais chez les mâles ayant reçu 31,2 mg/kg, on a observé une baisse significative du poids des testicules.

Une autre étude par gavage chez le rat a montré des effets tératogènes analogues chez des animaux soumis à 62,4 mg/kg par jour du 7e au 21e jour de la gestation. L'incidence de ces effets augmentait lorsque l'administration du composé était associée à un régime alimentaire semi-purifié, pauvre en protéines. Avec ce même régime, on a également observé certaines malformations (principalement une hydrocéphalie) à la dose la plus faible.

Reproduction : Aucun effet indésirable n'a été observé lors d'une étude de reproduction portant sur trois générations chez des rats ChR-CD ayant reçu du bénomyl à raison de 2500 mg/kg d'aliments (dose maximale administrée).

L'exposition prépubertaire de rats Sprague-Dawley à 10 doses quotidiennes, administrées par gavage, de 200 mg de bénomyl technique par kg de poids corporel dans l'huile était sans effet sur le début de la puberté ni sur la numération des spermatozoïdes à l'époque du traitement. Toutefois, celui-ci entraînait chez des rats adultes une baisse de la numération totale des spermatozoïdes dans l'épididyme et le canal déférent aux doses de 200 ou 400 mg par kg de poids corporel par jour. A la dose la plus élevée, le poids des testicules était maintenu mais on observait une hypospermatogénèse.

L'administration de bénomyl dans l'alimentation à raison de 1, 6,3 ou 203 mg/kg d'aliments pendant 70 jours était sans effet sur le comportement reproducteur de rats Wistar adultes. A la dose la plus forte, on a observé une baisse de la concentration de spermatozoïdes dans l'éjaculat et à toutes les doses une baisse du poids des testicules. Ces deux effets étaient réversibles sur une période de 70 jours suivant le traitement.

On a observé une réduction permanente de la taille des testicules et des glandes annexes chez des descendants âgés de 100 jours de rattes Wistar ayant reçu 31,2 mg de bénomyl par kg de poids corporel par jour du 7e jour de la gestation au 15e jour de l'allaitement.

On a observé une baisse de l'activité spermatogène chez des rats après exposition aiguë par inhalation, ou exposition aiguë et subchronique par voie orale, et chez des chiens après une exposition unique par inhalation durant quatre heures (voir section 2.1.4).

Mutagénicité : Lors d'une étude de létalité dominante, l'administration de bénomyl à raison de 203 mg par kg d'aliments pendant 46 à 53 jours à des rats Wistar, ou de 2500 mg par kg d'aliments pendant 7 jours à des rats ChR-CD ne provoquait pas de mutations. L'administration intrapéritonéale de 1000 mg de bénomyl par kg de poids corporel à des rats provoquait un arrêt de la mitose dans les cellules de la moelle osseuse dans les quatre heures suivant l'administration. Le sérum de ces rats, recueilli 30 minutes après l'administration,

était cytoxique *in vitro* pour des lignées cellulaires de mammifères. Des doses de 1000 mg par kg de poids corporel administrées par voie orale étaient sans effet sur la moelle osseuse, et le sérum n'était que faiblement cytotoxique. Le bénomyl n'était pas mutagène chez *Escherichia coli* WP2 hcr, chez *Salmonelle typhimurium*, ni lors d'études de conversion génique au cours de la mitose chez *Saccharomyces cerevisiae*, mais était un poison du fuseau chez *Aspergillus nidulans*.

2.2 TOXICOLOGIE - HOMME

2.2.1 **Voie d'absorption :** Pas de données spécifiques publiées, mais d'après les données obtenues chez l'animal, le composé subirait une absorption rapide à partir du tractus gastro-intestinal et après inhalation. Le bénomyl n'est probablement absorbé que lentement à partir de la peau intacte.

2.2.2 **Doses dangereuses :**

Dose unique : Pas de renseignements publiés.

Doses répétées : Pas de renseignements publiés.

2.2.3 **Observations faites sur des travailleurs soumis à une exposition professionnelle :**

On ne connaît aucun cas documenté d'intoxication accidentelle chez des travailleurs agricoles ou forestiers.

Chez certains ouvriers agricoles, le bénomyl a provoqué une dermatite de contact et une sensibilisation cutanée. Des cas de sensibilisation croisée entre le bénomyl et d'autres pesticides comme le diazinon, le daconil, le saturon et le 2-bordeaux ont été signalés.

Les paramètres hématologiques des travailleurs employés dans la fabrication du bénomyl ne différaient pas de ceux d'un groupe de travailleurs témoins. Des travailleurs exposés au bénomyl pendant 1 à 95 mois au cours de sa fabrication ont fait l'objet d'investigations sur la fonction réproductive. Aucune baisse de fécondité n'a été observée, les taux de naissance étant généralement supérieurs à ceux des populations témoins.

2.2.4 **Observations faites sur la population générale :** Pas de données publiées. Si les bonnes pratiques agricoles sont respectées, le public ne doit pas être exposé à des quantités dangereuses de bénomyl.

2.2.5 **Observations faites sur des volontaires :** Pas de données publiées.

2.2.6 **Accidents signalés :** Aucun.

2.3 TOXICITE – AUTRES ESPECES

2.3.1 Poissons :

CL_{50} (96 heures) :

Carpe	7,5 mg/l
Tête de boule (Fathead minnow)	2,2 mg/l
Branchie bleue (Bluegill)	1,3 mg/l
Truite arc-en-ciel	0,17 mg/l
Barbotte noire (Channel catfish)	0,031 mg/l

2.3.2 Oiseaux :

CL_{50} (5 jours)

Canard colvert	> 10 000 mg/kg d'aliments
Colin de Virginie	> 10 000 mg/kg d'aliments

Chez des poules Leghorn ayant reçu pendant 28 jours une alimentation contenant 25 mg de bénomyl par kg (Benlate [R] en poudre mouillable à 50 %), on n'a observé aucune modification de la prise de poids, de la consommation alimentaire ni de la production d'oeufs. Aucun résidu n'a été trouvé dans les graisses ni dans la chair. On a trouvé une faible concentration du métabolite méthyl-5 hydroxy pendant l'exposition, mais non 7 jours après l'arrêt de celle-ci.

2.3.3 Insectes utiles : Le bénomyl n'est pas toxique pour les abeilles.

2.3.4 Autres espèces :

CL_{50} *Daphnia magna*	0,64 mg/l

L'exposition de lombrics à des résidus ou des suspensions de bénomyl peut avoir un effet létal différé. De faibles concentrations appliquées sur le feuillage peuvent empêcher le lombric de s'alimenter. On a noté une réduction des populations de lombrics dans des vergers traités par le bénomyl.

3.0 A L'USAGE DES AUTORITES CHARGEES DU CONTROLE – RECOMMANDATIONS RELATIVES A LA REGLEMENTATION

3.1 DELIVRANCE

[Pour la définition des classes, voir "Introduction aux fiches d'information"]

Toutes formulations liquides à 50 % ou moins et toutes formulations solides – Classe 5

3.2 TRANSPORT ET STOCKAGE

Formulations de classe 5 : Doivent être transportées et stockées dans des récipients étanches, clairement étiquetés, hors de la portée des enfants et à l'écart des denrées alimentaires et des boissons.

3.3. MANIPULATION

Formulations de classe 5 : Pour manipuler de grandes quantités de formulations solides (sacs de 2 kg ou plus), on devra porter un masque et un vêtement protecteur (voir sections 4.1.3 - 4.1.4). Pour manipuler de petites quantités et des formulations liquides, aucune précaution autre que celles qu'implique la manipulation de tout produit chimique n'est nécessaire.

3.4 ELIMINATION ET/OU DECONTAMINATION DES RECIPIENTS

La décontamination des récipients est probablement peu commode en raison de la faible solubilité du bénomyl dans l'eau. Les récipients doivent être éliminés d'une façon approuvée. On veillera à éviter toute contamination des eaux souteraines.

3.5 SELECTION, FORMATION ET SURVEILLANCE MEDICALE DES TRAVAILLEURS

Formulations de classe 5 : Il est indispensable d'informer les travailleurs de la nécessité d'éviter au maximum tout contact avec le composé, du fait de ses effets sensibilisants.

3.6 REGLEMENTATION COMPLEMENTAIRE EN CAS D'EPANDAGE PAR AERONEF

Toutes formulations : Normalement, le bénomyl n'est pas appliqué par aéronef. Le cas échéant, les pilotes et chargeurs devront avoir reçu une formation spéciale portant sur les méthodes d'application. Tous les ouvriers devront porter un masque protecteur, une combinaison et des gants imperméables.

3.7 ETIQUETAGE

Formulations de classe 5 - Avertissement minimal :

Cette formulation contient du bénomyl, un fongicide toxique par ingestion ou par inhalation du poudre. Tenir hors de la portée des enfants et des animaux de compagnie, et à l'écart des denrées alimentaires et des aliments pour animaux.

3.8 RESIDUS DANS LES DENREES ALIMENTAIRES

La réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides a recommandé des limites maximales de résidus dans divers produits agricoles et denrées alimentaires. En 1983, une dose journalière admissible (DJA) a été fixée à 0-0,02 mg de bénomyl par kg de poids corporel.

4.0 PREVENTION DE L'INTOXICATION CHEZ L'HOMME ET PREMIERS SOINS

4.1 PRECAUTIONS A PRENDRE LORS DE L'UTILISATION DU COMPOSE

4.1.1 Généralités : Le bénomyl est un fongicide du groupe des benzimidazolecarbamates. Sa toxicité aiguë est faible, mais il peut provoquer une sensibilisation.

4.1.2 Fabrication et formulation : TLV 10 mg/m^3. Les poussières devront être éliminées, si possible par des moyens mécaniques. Les ouvriers devront porter des vêtements protecteurs et un masque respiratoire.

4.1.3 Ouvriers mélangeurs et applicateurs : Pour manipuler les formulations en poudre, on devra porter un masque protecteur léger. Lors de la manipulation de toutes les formulations, on portera une combinaison propre et des gants afin d'empêcher toute contamination de la peau. En ouvrant le récipient et en procédant au mélange, on veillera à éviter tout contact du composé avec la bouche et les yeux. En l'absence de mélangeur mécanique, le mélange devra toujours être fait avec une palette de longueur appropriée. L'ouvrier applicateur devra éviter de travailler dans le brouillard de pesticide et éviter tout contact du composé avec la bouche. Toute éclaboussure sur la peau ou dans les yeux devra être lavée immédiatement à grande eau. Avant de manger, de boire ou de fumer, on se lavera les mains et tous autres endroits exposés.

4.1.4 Autres travailleurs associés à la manipulation du pesticide : Les personnes exposées au bénomyl et associées à son application devront porter un vêtement protecteur et observer les précautions décrites sous 4.1.3 (ouvriers mélangeurs et applicateurs).

4.1.5 Autres personnes susceptibles d'être affectées : Si les précautions indiquées sous 4.2 sont observées, aucune autre personne ne devrait être exposée à des quantités dangereuses de bénomyl.

4.2 PENETRATION DANS LES ZONES TRAITEES

Il n'est pas nécessaire d'interdire la pénétration dans les zones traitées.

4.3 DECONTAMINATION DES RECIPIENTS ET NEUTRALISATION DU PRODUIT REPANDU

Le bénomyl restant dans les récipients devra être vidé dans une fosse profonde (>0,5 m); on veillera à éviter toute contamination des eaux souterraines. Les éclaboussures de formulations liquides devront être épongées avec du tissu absorbant que l'on brûlera ou enfouira comme indiqué ci-dessus ainsi que les résidus de poudre. On veillera à éviter toute contamination des eaux souterraines. On nettoiera les endroits contaminés avec un détergent et on rincera à grande eau.

4.4 PREMIERS SOINS

4.4.1 Symptômes précoces d'intoxication : Pas de renseignements.

4.4.2 Traitement avant examen du sujet par un médecin, si ces symptômes apparaissent à la suite d'une exposition : Le sujet doit immédiatement arrêter son travail, enlever les vêtements contaminés, laver la peau contaminée à l'eau et au savon et rincer à grande eau. En cas de projection dans les yeux, rincer abondamment avec de l'eau.

5.0 A L'USAGE DU PERSONNEL MEDICAL ET DE LABORATOIRE

5.1 DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT DES INTOXICATIONS

5.1.1 Généralités : Le bénomyl est un fongicide du groupe des benzimidazolecarbamates de faible toxicité aiguë. Il a été démontré chez l'animal qu'à fortes doses, il est tératogène et provoque des altérations testiculaires.

5.1.2 Signes et symptômes : Aucun cas d'intoxication humaine n'a été signalé.

5.1.3 Examens de laboratoire : Aucune épreuve de mesure de l'exposition chez l'homme n'a été rapportée.

5.1.4 Traitement : Le traitement est symptomatique car il n'existe pas d'antidote spécifique. En cas de contamination cutanée, la région exposée devra être lavée à l'eau et au savon. En cas de projection dans les yeux, laver abondamment avec du soluté isotonique ou de l'eau.

5.1.5 Pronostic : Inconnu.

5.1.6 Références à des cas déjà signalés : Néant

5.2 EPREUVES DE SURVEILLANCE : Il n'existe pas de techniques de terrain facilement utilisables pour déterminer le degré d'exposition.

5.3 METHODES DE LABORATOIRE

5.3.1 Recherche et dosage du composé et de ses résidus :

Les méthodes de dosage ne peuvent distinguer le bénomyl du 2-benzimidazolecarbamate de méthyle, qui se forme rapidement lorsque le bénomyl est en solution aqueuse.

Douch PGC (1973), *Xenobiotica*, 3(6), 367-383

Kirkland JJ, Holt RH, Pease HL (1973), J. Agric Food Chem, **21(3)**: 368-371

Pressley TA, Longbottom JE (1982), The determination of benomyl and carbendazim in Municipal and Industrial Wastewater, Method 631. EPA-600/4-82-012. PB82-156068

Teubert W, Stringham R (1984), J. Assoc Off Anal Chem **67(2):** 303-305.

5.3.2 **Autres épreuves utilisables en cas d'intoxication** : Aucune.

BIBLIOGRAPHIE

1. OMS (1994) The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 1994-1995, Genève, Organisation mondiale de la Santé, document WHO/PCS/94.2

2. The Pesticide Manual, A World Compendium (9th edition 1991), Worthing CR and Hance RJ, eds., British Crop Protection Council, 20 Bridport Road, Thronton Heath, CR4 7QG, Royaume-Uni

3. OMS (1990), Environmental Health Criteria 148; Benomyl; Genève, Organisation mondiale de la Santé

4. OMS (1990), Health and Safety Guide 81; Benomyl; Genève, Organisation mondiale de la Santé

5. FAO/OMS (1985), Evaluations 1983 of Pesticide Residues in Food, FAO Plant Production and Protection Paper, **61**, 8-32

6. Thomson WT (1984), Agricultural Chemicals, Book IV. Fungicides. Thomson Publications, California, 93791, Etats-Unis d'Amérique

7. Ireland CM, Gull K, Guttridge WE, Pogson CI (1979), Biochem Pharmacol **28:** 2680-2682

= = =